

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Про можливість застосування метаматеріалів при створенні елементної бази міліметрових довжин хвиль

Буряк І.А., аспірант; Журба В.О., доцент;
Воробйов Г.С., професор
Сумський державний університет, м. Суми

Метаматеріали складають широкий клас композиційних структур, що мають властивості, які складно досягти технологічним шляхом і практично неможливо знайти в природних матеріалах. При правильному підборі лінійних розмірів і форми структур можна модифікувати діелектричну (ϵ) і магнітну (μ) проникності і таким чином керувати властивостями матеріалу.



Рисунок 1 – Класифікація фізичних матеріалів в залежності від значення діелектричної і магнітної проникності

Метаматеріали можна розділити на два великих класи [1]: до першого належать DNG і SNG-структури, до другого - EBG-структури (фотонні кристали).

Сфери застосування метаматеріалів у техніці надвисоких частот надзвичайно широкі: хвилеводи та резонатори, відгалуджувачі та

фазообертачі, дільники потужності, НВЧ фільтри, змішувачі тощо. У хвилеводах метаматеріали застосовуються для отримання функціональних структур з поперечними розмірами, меншими ніж дифракційна межа. В хвилеводах із застосуванням метаматеріалів поширюються моди з більшими значеннями хвильового числа, ніж у хвилеводах звичайного конструктивного виконання. Штучні композиційні структури також активно застосовуються в антенній техніці, наприклад, в підкладках мініатюризованих друкованих антен для зниження розмірів випромінювачів, збільшення ефективності випромінювання і смуги пропускання. За рахунок метаматеріалів в конструкції електрично малих антен досягаються звуження діаграми спрямованості і значення добротності, які перевищують фундаментальну межу добротності, яка залежить від геометричних розмірів антени. Метаматеріали використовуються і в конструкціях більш складних антен, зокрема, рупорних, з метою поліпшення узгодження рупора, підвищення ефективності і зниження рівня кросполяризаційного випромінювання [2].

Таким чином, питання дослідження електрофізичних характеристик метаматеріальних структур НВЧ діапазону частот хвиль на сьогоднішній день є актуальними і дозволяють знаходити нові шляхи створення елементної бази НВЧ з поліпшеними характеристиками.

Робота виконана в рамках держбюджетної теми №0115U000690.

1. R.W. Ziolkowski, *Metamaterials: Physics and Engineering Explorations* (Ed. by N. Engheta) (IEEE Press: A John Wiley & Sons, Inc.: 2006).
2. В. Слюсар, *Метаматеріали в антенній техніці: історія і основні принципи* № 7, 70 (ЕЛЕКТРОНИКА НТБ: 2009).